

# Resumen

El cartílago hialino es un tejido conectivo denso con poca capacidad de auto regeneración cuando es afectado por patologías degenerativas. Por lo tanto, la estimulación eléctrica se ha propuesto como una terapia alternativa no invasiva para mejorar la reparación del cartílago hialino. De acuerdo con esto, este trabajo presenta un enfoque computacional y experimental combinado para entender mejor la biología del cartílago hialino y su respuesta a la estimulación eléctrica usando diferentes modelos *in vitro*. En primer lugar, se ha desarrollado un modelo mecanobiológico para simular el proceso de osificación endocondral. Por otro lado, se ha evaluado el efecto de la estimulación eléctrica sobre el cartílago hialino en tres escenarios diferentes. Inicialmente se ha analizado la proliferación celular y la síntesis de glicosaminoglicanos de condrocitos cultivados en monocapa y estimulados con campos eléctricos. Luego, se ha realizado un análisis histomorfométrico a explantes de condroepífisis que fueron estimulados eléctricamente. Por último, se ha evaluado el efecto de los campos eléctricos sobre la diferenciación condrogénica de células madre mesenquimales cultivadas en hidrogeles. Los resultados indican que la estimulación eléctrica es un estímulo biofísico prometedor, ya que este tipo de estimulación mejora la viabilidad y la proliferación celular, induce cambios morfológicos en los condrocitos, y estimula la síntesis de las principales moléculas que componen el cartílago hialino, tales como SOX-9, glicosaminoglicanos y agregan. Además, este proyecto es el primer paso hacia la implementación de un estímulo biofísico alternativo que modifica la dinámica celular de los condrocitos de la placa de crecimiento en condiciones *ex vivo*. Adicionalmente, este estudio resalta el efecto potencial de los campos eléctricos para inducir el proceso de condrogénesis de células madre mesenquimales cultivadas en condiciones basales. En general, la evaluación de la estimulación eléctrica sobre condrocitos, tejidos y andamios es una herramienta útil que puede contribuir al conocimiento actual de las terapias regenerativas enfocadas en la regeneración del cartílago hialino.